



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 監視空間の空気を吸引し、吸引した空気中の微粒子、ガス、臭気のうちの少なくとも1つの成分の濃度を検出するエアサンプリング式環境監視センサにおいて、

上記吸引した空気の流路を複数の分岐流路に分岐する分岐手段と；上記複数の分岐流路のうちの少なくとも1つの分岐流路に、所定の空気抵抗を付与する空気抵抗付与手段と；上記複数の分岐流路のうちの少なくとも1つの分岐流路に設けられ、吸引した空気中の微粒子、ガス、臭気のうちの少なくとも1つの成分の濃度を検出する濃度検出手段と；を有することを特徴とするエアサンプリング式環境監視センサ。

【請求項2】 請求項1において、

上記各分岐流路を流れる空気の全てを吸引する共通の1台の吸引装置が設けられ、

上記空気抵抗付与手段は、上記各濃度検出手段にとって最適な流量に、上記各分岐流路を流れる空気の流量を調整する手段であることを特徴とするエアサンプリング式環境監視センサ。

【請求項3】 請求項1において、

上記複数の分岐流路のうちの少なくとも1つの分岐流路は、上記空気抵抗付与手段が設けられているが、上記濃度検出手段が設けられていない流路であることを特徴とするエアサンプリング式環境監視センサ。

【請求項4】 請求項1または請求項3において、

上記複数の空気抵抗付与手段の少なくとも1つは、流量測定手段であることを特徴とするエアサンプリング式環境監視センサ。

【請求項5】 請求項1～請求項4のいずれか1項において、

上記分岐流路の流入側の端部と上記濃度検出手段との間に、エアフィルタが設けられていることを特徴とするエアサンプリング式環境監視センサ。

【請求項6】 請求項5において、

上記エアフィルタの前後の圧力差を測定する圧力差測定手段と；上記エアフィルタの流量を測定する流量測定手段と；上記圧力差測定手段が測定した上記エアフィルタの圧力差と、上記流量測定手段が測定した通過流量とに基づいて、上記エアフィルタの空気抵抗を演算する空気抵抗演算手段と；を有することを特徴とするエアサンプリング式環境監視センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、火災発生時等の異常事態発生時に備えて、監視空間の空気を吸引し、この吸引した空気中の微粒子、ガス、臭気の濃度を検出するエアサンプリング式環境監視センサに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のエアサンプリング式環境監視セン

サとして、火災等の異常事態によって生ずる微粒子を光学的散乱を利用して検知するものが実用化され、また、ガスや臭気を利用して異常検知するものが考案されている。

【0003】たとえば、吸引した空気中の微粒子の光学的散乱パルスを計数する方式においては、集光した微小空間で検出するので、検出空間体積が小さく、通過する空気の流量が制限される。この欠点を克服するために、流速を増すと、受光回路の応答性不足や高濃度領域における粒子の重なりのために、計数誤差が生ずる。

【0004】一方、異なる複数の検出原理を同時に用いる場合、監視空間に設置されたエアサンプリング管から吸引装置によって監視空間内の空気を吸引し、この吸引された空気を複数の濃度検出手段に導入し、空気中の微粒子、ガス、臭気等を同時に検出する。このように複数の濃度検出手段を設置する場合、検出空間を共用するか、または、検出手段を直列に接続することによって、同一の流量の空気を使用するので、流量上限が最小である濃度検出手段の流量によって、エアサンプリング式環境監視センサ全体の吸引能力が制限される。

【0005】図9は、従来のエアサンプリング式環境監視センサASSを示す図である。

【0006】従来のエアサンプリング式環境監視センサASSは、監視空間の空気を吸引し、吸引した空気中の微粒子、ガス、臭気の成分等の濃度を検出するエアサンプリング式環境監視センサであり、サンプリング管1と、配管3と、監視センサ本体100とを有する。

【0007】エアサンプリング管1は、監視空間内に設置され、複数のサンプリング孔2を有し、配管3は、複数のサンプリング孔2から吸引された空気を監視センサ本体100に送る管である。また、監視センサ本体100は、配管3に接続されている1つの流路Cと、2つの濃度検出手段21a、22aと、吸引装置31と、吸引孔H1と、排気孔H2とを有する。2つの濃度検出手段21a、22aは、直列に接続されている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】この場合、濃度検出手段21a、22aを通過する空気の量は、濃度検出手段21aの空気抵抗と濃度検出手段22aの空気抵抗とのうちで大きい方の空気抵抗による空気の量に支配されてしまうという問題がある。

【0009】また、従来のエアサンプリング式環境監視センサ本体100自体は、大きな吸引流量を得ることが困難であり、吸引装置の能力自体も一般に貧弱であるので、環境異常検知に対する応答時間を一定以下の短い時間にすることには、監視空間からエアサンプリング式環境監視センサまでの距離が制限されるという問題があり、同様に、監視空間の大きさが制限されているという問題がある。

【0010】図10は、監視空間を拡げる目的で、大流

量で吸引している空調設備AC等他の設備を利用し、これらから分岐した空気を、監視センサ本体100で監視する従来例を示す図である。

【0011】しかし、環境監視センサを火災検知等重大な異常監視に用いる場合、利用した他の設備の信頼性が同等以上でなければならないという条件が必要になる。たとえば、停電時に環境監視センサ本体100を予備電源で運転することができたとしても、利用した他の設備である空調装置ACが停止してしまったら、異常監視することができないという問題がある。

【0012】図11は、熱線風速計を用いて間接的に流量を計測する従来方法を示す図である。

【0013】図11に示す従来方法では、配管内の風速は必ずしも一様ではなく、その精度を上げることが困難であるという問題がある。また、環境監視センサの運転状況を監視するために、上記のように流量計測手段を設けると、吸引能力が低下するので、可能な限り空気抵抗を少なくするように工夫され、計測の精度や範囲が極めて限定されたものであるという問題がある。

【0014】さらに、汚損防止目的でセンサ内にエアフィルタを設けることがあるが、想定以上に汚れの酷い環境で使用すると、目詰まりを早く起こす。エアフィルタの目詰まりは、その空気抵抗を測定することによって検知することが原理上可能であるが、空気抵抗算出の基準となる流量の計測手段は上記のように貧弱であるので、実用化するには至っていない。

【0015】つまり、従来のエアサンプリング式環境監視センサは、濃度検出手段自体の空気抵抗や濃度検出原理上の制限から、センサ全体の吸引能力が制限されるという問題がある。

【0016】本発明は、濃度検出手段を通過する空気の流量を増やさずに、エアサンプリング式環境監視センサ全体の吸引流量が増加し、監視空間を拡大することができるエアサンプリング式環境監視センサを提供することを目的とするものである。

【0017】また、本発明は、エアサンプリング式環境監視センサ全体の吸引流量を低減させずに、濃度検出手段を通過する空気の流量を、濃度検出手段毎に最適化することができるエアサンプリング式環境監視センサを提供することを目的とするものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明は、監視空間から吸引した空気の流路を複数の分岐流路に分岐する分岐手段と、複数の分岐流路のうちの少なくとも1つの分岐流路に、所定の空気抵抗を付与する空気抵抗付与手段と、複数の分岐流路のうちの少なくとも1つの分岐流路に設けられ、吸引した空気中の微粒子、ガス、臭気のうちの少なくとも1つの成分の濃度を検出する濃度検出手段を有するエアサンプリング式環境監視センサである。

【0019】

【発明の実施の形態および実施例】図1は、本発明の第1の実施例であるエアサンプリング式環境監視センサASS1を示す図である。

【0020】エアサンプリング式環境監視センサASS1は、監視空間の空気を吸引し、吸引した空気中の微粒子、ガス、臭気の成分の少なくとも1つの成分の濃度を検出するエアサンプリング式環境監視センサであり、サンプリング管1と、配管3と、監視センサ本体101とを有する。

10 【0021】エアサンプリング管1は、監視空間内に設置され、複数のサンプリング孔2を有する。配管3は、複数のサンプリング孔2から吸引された空気を監視センサ本体101に送る管である。

【0022】監視センサ本体101は、配管3に接続されている1つの流路C1と、分岐手段D1と、流路C1が分岐手段D1によって分岐された分岐流路C11、C12と、空気抵抗付与手段11、12と、濃度検出手段21、22と、吸引装置31と、吸引孔H1と、排気孔H2とを有する。また、分岐流路C11に、空気抵抗付与手段11と濃度検出手段21とが直列に設けられ、分岐流路C12に、空気抵抗付与手段12と濃度検出手段22とが直列に設けられている。

【0023】分岐手段D1は、吸引した空気の流路を複数の分岐流路に分岐する分岐手段の例であり、空気抵抗付与手段11、12は、複数の分岐流路のそれぞれの分岐流路に、所定の空気抵抗を付与する空気抵抗付与手段の例であり、濃度検出手段21、22は、複数の分岐流路の少なくとも1つの分岐流路に設けられ、空気抵抗付与手段11、12と直列接続され、吸引した空気中の微粒子、ガス、臭気の成分の少なくとも1つの成分の濃度を検出する濃度検出手段の例である。排気孔H2は、上記吸引された空気を、エアサンプリング式環境監視センサASS1の外部に排出する孔である。

【0024】そして、共通の1台の吸引装置31を用い、空気抵抗付与手段11、12における抵抗値のバランスによって、各分岐流路C11、C12を流れる空気の流量を、各濃度検出手段21、22にとって最適な流量に調整している。

【0025】次に、上記実施例における各流路C11、C12を通過する流量について説明する。

【0026】図2は、上記実施例に使用されている空気抵抗付与手段11としてのオリフィスを示す断面図である。

【0027】空気抵抗付与手段11としてのオリフィスは、空気抵抗付与手段11、12の一例であり、開口部を有する遮蔽板で構成されている。上記オリフィスを通過する流量Qは、

$$Q = K \cdot S \cdot (\Delta P)^{1/2}$$

で近似される。ただし、Sは、上記オリフィスの開口面積であり、Kは、比例定数であり、 $\Delta P$ は、上記オリ

50

ィスの前後の圧力差である。

【0028】図3は、上記オリフィスにおける圧力差-流量特性を実際に測定したデータを示す特性図である。

【0029】なお、圧力差と流量との関係が安定であれば、上記オリフィス以外の手段によって、空気抵抗付与手段11、12を構成するようにしてもよい。

【0030】図4は、上記実施例における各流路C11、C12毎の圧力差-流量特性と、監視センサ本体101の全体の圧力差-流量特性とを示す特性図である。

【0031】図4において、特性CH1は、流路C11における圧力差-流量特性であり、特性CH2は、流路C12における圧力差-流量特性であり、特性CHtは、監視センサ本体101の全体の圧力差-流量特性である。

【0032】なお、濃度検出手段21、22もそれぞれ空気抵抗を有するので、各特性における圧力差は、空気抵抗付与手段11の入口と濃度検出手段21の出口との間における圧力差であり、また、空気抵抗付与手段12の入口と濃度検出手段22の出口との間における圧力差である。

【0033】また、特性CH1と特性CH2と特性CHtとのそれそれにおける圧力差は、圧力差の測定箇所が同じであるので、互いに同じであり、また、監視センサ本体101の全体における特性CHtにおける流量は、特性CH1における流量と特性CH2における流量との和である。

【0034】したがって、空気抵抗付与手段11、12における空気抵抗の値を互いに調整することによって、エアサンプリング式環境監視センサASS1全体の吸引流量のうちの所望の割合を、各濃度検出手段21、22に安定に導くことができ、つまり、濃度検出手段21、22のそれそれを通過する空気の流量比率を制御することができる。

【0035】すなわち、上記実施例においては、エアサンプリング式環境監視センサASS1全体の吸引流量が低減せずに、濃度検出手段21、22を通過する空気の流量を、濃度検出手段21、22毎に最適化することができる。

【0036】図5は、本発明の第2の実施例であるエアサンプリング式環境監視センサASS2を示す図である。

【0037】エアサンプリング式環境監視センサASS2は、エアサンプリング式環境監視センサASS1において、濃度検出手段22が削除された監視センサ本体102を使用するものであり、つまり、濃度検出手段22が直結配管に変わった以外は、エアサンプリング式環境監視センサASS1の構成と同様である。なお、配管3に接続されている1つの流路C2が分岐手段D2によって分岐流路C21、C22に分岐され、分岐流路C21に空気抵抗付与手段11と濃度検出手段21とが直列に

設けられ、分岐流路C22に空気抵抗付与手段12のみが設けられている。

【0038】エアサンプリング式環境監視センサASS2において、空気抵抗付与手段12の空気抵抗をある値よりも小さく設定すると、エアサンプリング式環境監視センサASS2全体の空気抵抗を濃度検出手段21単独よりも小さくすることができる。したがって、分岐流路C22から濃度検出手段を取り除き、空気抵抗付与手段12の空気抵抗を上記ある値よりも小さくすることによって、分岐流路内の空気抵抗の値が小さくなるので、吸引装置31を変えずに、エアサンプリング式環境監視センサASS2全体の空気抵抗を低減することができ、監視空間からの吸引流量を増すことができる。このように、監視空間からの吸引流量を増すことによって、監視空間から吸引された空気が濃度検出手段21に速く到達し、監視空間の濃度変化に対するエアサンプリング式環境監視センサの応答時間を短縮することができる。

【0039】つまり、エアサンプリング式環境監視センサASS2は、分岐流路C22から濃度検出手段を取り除いて空気抵抗付与手段12のみで構成することによって、濃度検出手段の通過流量の制限を受けないので、その流路の通過流量を増大することができ、一方、濃度検出手段21が設けられた分岐流路C21の通過流量は、その流路固有の空気抵抗によって適正に保つことができる。

【0040】また、濃度検出手段21、22を通過する空気の流量を増やすずに、エアサンプリング式環境監視センサASS2全体の吸引流量を増やすことができ、したがって、吸引装置31の吸引能力を上げなくても、監視空間を拡大することができる。

【0041】図6は、本発明の第3の実施例であるエアサンプリング式環境監視センサASS3を示す図である。

【0042】エアサンプリング式環境監視センサASS3は、エアサンプリング式環境監視センサASS2において、空気抵抗付与手段11の代りに、所定の空気抵抗を有する流量検出手段41が設けられ、空気抵抗付与手段12の代りに、所定の空気抵抗を有する流量検出手段42が設けられた監視センサ本体103を使用するものである。なお、配管3に接続されている1つの流路C3が分岐手段D3によって分岐流路C31、C32に分岐され、分岐流路C31に流量検出手段41と濃度検出手段21とが直列に設けられ、分岐流路C32に流量検出手段42のみが設けられている。

【0043】流量検出手段41、42が所定の空気抵抗を有するので、流量検出手段41、42は、空気抵抗付与手段の機能をも有する。

【0044】ところで、図9に示す従来のエアサンプリング式環境監視センサASSにおいて、流量検出するため流量検出手段を流路Cに挿入すると、流量検出手段

が空気抵抗を有するので、監視センサ本体100全体の空気抵抗が増大され、このために、吸引流量が低下する。しかし、エアサンプリング式環境監視センサASS1、ASS2においては、空気抵抗付与手段11、12の空気抵抗値以下の空気抵抗値を有する流量検出手段41、42を使用すれば、エアサンプリング式環境監視センサASS1、ASS2全体の吸引流量が低下することを阻止つつ、エアサンプリング式環境監視センサASS1、ASS2全体の流量を検出することができる。

【0045】図7は、本発明の第4の実施例であるエアサンプリング式環境監視センサASS4を示す図である。

【0046】エアサンプリング式環境監視センサASS4は、エアサンプリング式環境監視センサASS2において、吸引した空気が濃度検出手段21に至る前であって、分岐流路C41内に（分岐流路C41の流入側の端部と濃度検出手段21との間に）、エアフィルタ51が挿入された監視センサ本体104を使用するものである。なお、配管3に接続されている1つの流路C4が分岐手段D4によって分岐流路C41、C42に分岐され、分岐流路C41にエアフィルタ51と空気抵抗付与手段11と濃度検出手段21とが直列に設けられ、分岐流路C42に空気抵抗付与手段12のみが設けられている。

【0047】エアサンプリング式環境監視センサASS4においては、エアフィルタ51を通過した空気が濃度検出手段21に供給されるので、濃度検出手段21における汚損が阻止され、また、エアフィルタ51を通過する空気は、サンプリング式環境監視センサASS4全体が吸引する空気の一部であるので、エアフィルタ51に捕集される汚損物質の量が減り、エアフィルタ51の目詰まりに至るまでの期間を延ばすことができる。

【0048】従来のエアサンプリング式環境監視センサASSにおいて、流路Cにエアフィルタを挿入すると、監視センサ本体100全体の空気抵抗が増大し、吸引流量が低下する。一方、エアサンプリング式環境監視センサASS4においては、挿入するエアフィルタ15の空気抵抗分だけ、空気抵抗付与手段11、12における空気抵抗を低減すれば、エアサンプリング式環境監視センサASS4全体の吸引流量が低下することはない。

【0049】なお、エアサンプリング式環境監視センサASS4を、エアサンプリング式環境監視センサASS1、ASS3に適用するようにしもよい。つまり、エアサンプリング式環境監視センサASS1、ASS3において、吸引した空気が濃度検出手段21、22に至る前であって、濃度検出手段21、22が設けられている分岐流路内に、エアフィルタ51を挿入するようにしてもよい。

【0050】図8は、本発明の第5の実施例であるエアサンプリング式環境監視センサASS5を示す図である

る。

【0051】エアサンプリング式環境監視センサASS5は、エアサンプリング式環境監視センサASS4において、エアフィルタ51の両端間に、差圧検出手段61が付加され、エアサンプリング式環境監視センサASS3で使用されている流量検出手段41が設けられ、また、演算手段71が設けられた監視センサ本体105を使用するものである。

【0052】なお、配管3に接続されている1つの流路C5が分岐手段D5によって分岐流路C51、C52に分岐され、分岐流路C51にエアフィルタ51と流量検出手段41と濃度検出手段21とが直列に設けられ、エアフィルタ51と並列に差圧検出手段61が設けられ、分岐流路C42に空気抵抗付与手段12のみが設けられている。

【0053】演算手段71は、差圧検出手段61が検出した差圧の値と、流量検出手段41が検出した吸引流量とに基づいて、エアフィルタ51の空気抵抗値を算出する手段である。

【0054】エアサンプリング式環境監視センサASS5において、エアフィルタ51が目詰まりを起こすと、その空気抵抗値が増加する。したがって、エアサンプリング式環境監視センサASS5において、演算手段71が演算した空気抵抗値の推移に基づいて、エアフィルタ51の目詰まりを検出することができる。

【0055】なお、上記実施例において、空気抵抗付与手段11、12は、オリフィスで構成されているが、1つの流路が複数の分岐流路に分岐されるときに、分岐流路を細くすれば、所定の空気抵抗が生じ、分岐したときに空気抵抗付与手段11、12を設けたことになり、この場合における分岐手段は、空気抵抗付与手段の機能をも有する。また、オリフィスを設ける代わりに、流路の一部に細い管（ベンチュリ管やノズル等）を使用するようとしてもよい。

【0056】また、複数の分岐流路の全てに空気抵抗付与手段を設ける必要はなく、複数の分岐流路のうちの少なくとも1つの分岐流路に、空気抵抗付与手段を設ければ足りる。

【0057】

【発明の効果】本発明によれば、濃度検出手段を通過する空気の流量を増やさずに、エアサンプリング式環境監視センサ全体の吸引流量が増加し、監視空間を拡大することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例であるエアサンプリング式環境監視センサASS1を示す図である。

【図2】上記実施例に使用されている空気抵抗付与手段11としてのオリフィスを示す断面図である。

【図3】上記オリフィスにおける圧力差-流量特性を実際に測定したデータを示す特性図である。

【図4】上記実施例における各流路C11、C12毎の圧力差-流量特性と、監視センサ本体101の全体の圧力差-流量特性とを示す特性図である。

【図5】本発明の第2の実施例であるエアサンプリング式環境監視センサASS2を示す図である。

【図6】本発明の第3の実施例であるエアサンプリング式環境監視センサASS3を示す図である。

【図7】本発明の第4の実施例であるエアサンプリング式環境監視センサASS4を示す図である。

【図8】本発明の第5の実施例であるエアサンプリング式環境監視センサASS5を示す図である。

【図9】従来のエアサンプリング式環境監視センサASSを示す図である。

【図10】監視空間を拡げる目的で、大流量で吸引している空調設備AC等他の設備を利用し、これらから分岐した空気を、監視センサ本体100で監視する従来例を示す図である。

\* 【図11】熱線風速計を用いて間接的に流量を計測する従来方法を示す図である。

【符号の説明】

ASS1～ASS5…エアサンプリング式環境監視センサ、

101～105…監視センサ本体、

C1～C5…流路、

C11、C21、C31、C41、C51…分岐流路、

C12、C22、C32、C42、C52…分岐流路、

1…サンプリング管、

11、12…空気抵抗付与手段、

21、22…濃度検出手段、

31…吸引装置、

41、42…流量検出手段、

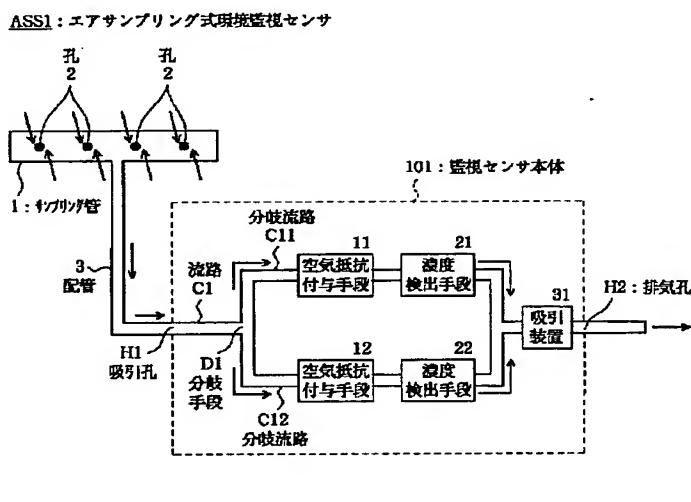
51…エアフィルタ、

61…差圧検出手段、

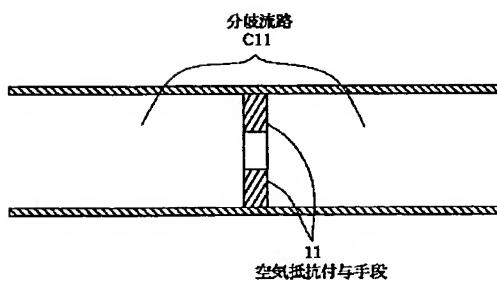
71…演算手段。

\*

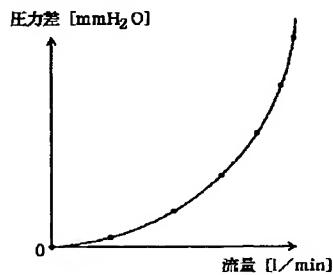
【図1】



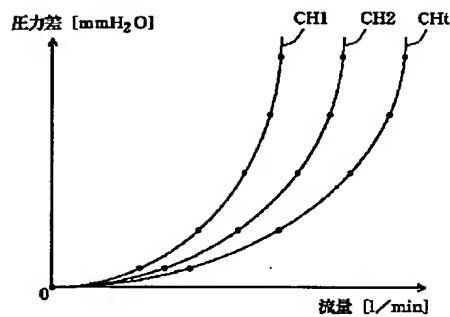
【図2】



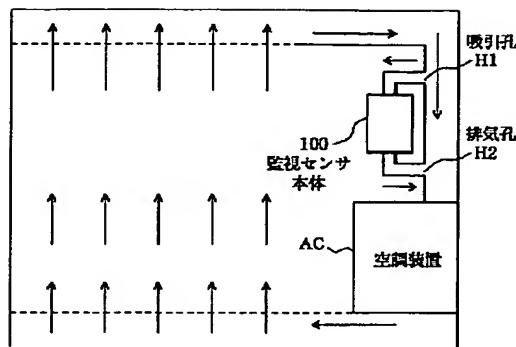
【図3】



【図4】



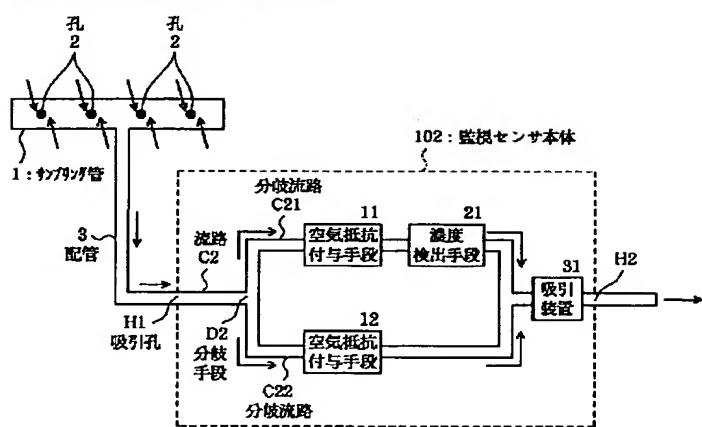
【図10】



K4045

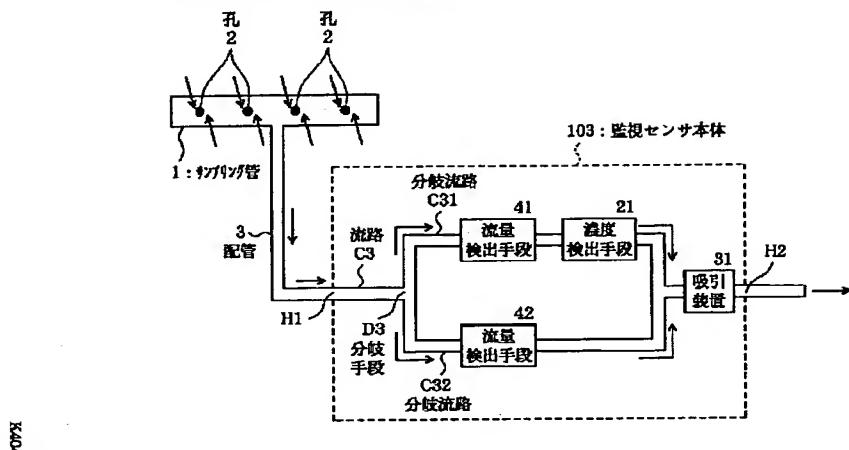
【図5】

ASS2: エアサンプリング式環境監視センサ



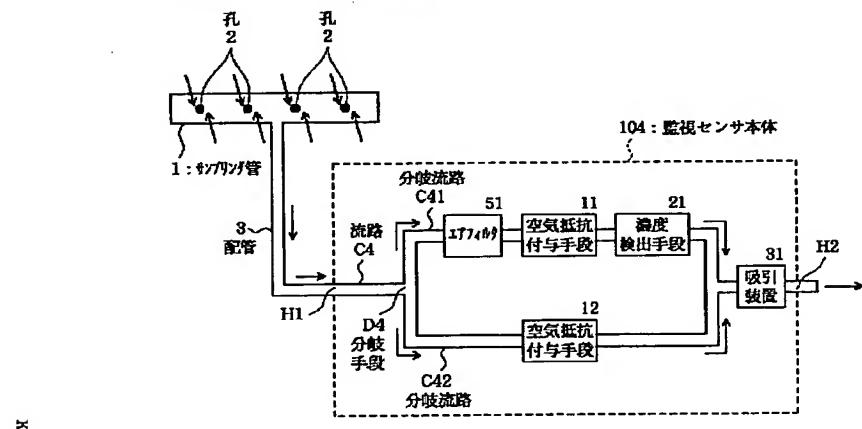
K4045

【図6】

ASS3: エアサンプリング式環境監視センサ

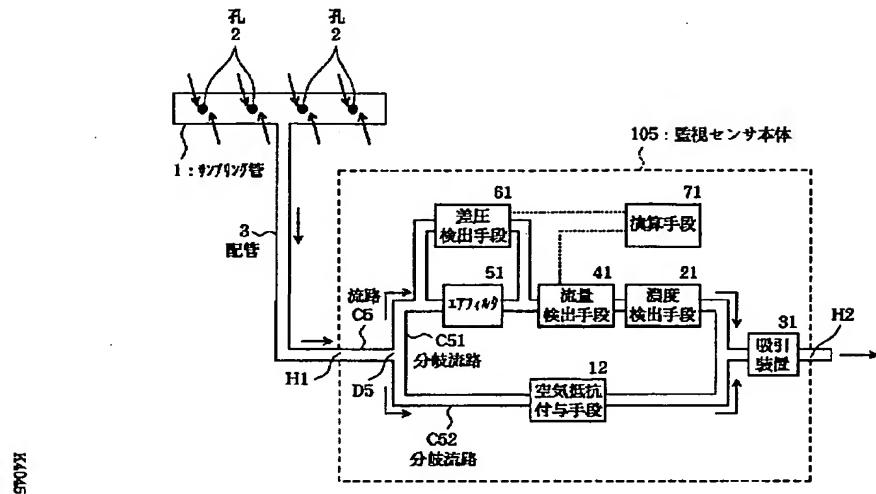
K0045

【図7】

ASS4: エアサンプリング式環境監視センサ

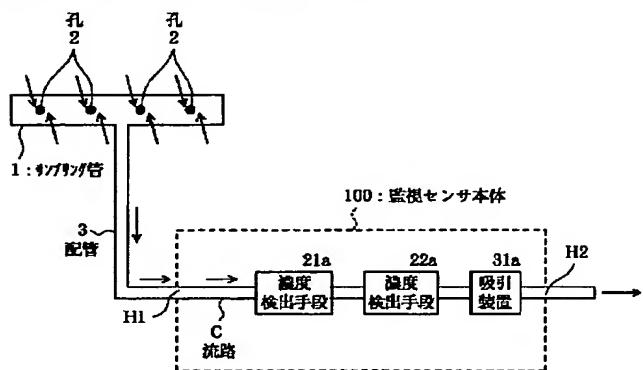
K0045

【図8】

ASSS : エアサンプリング式環境監視センサ

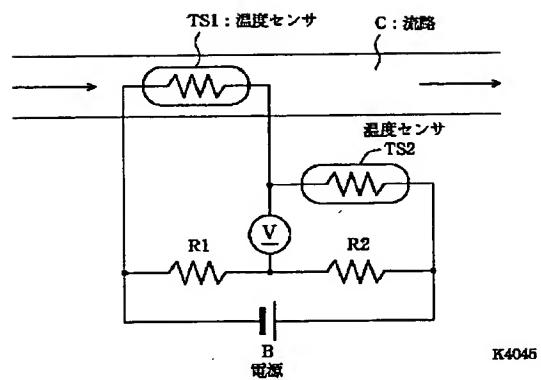
5905

【図9】

ASS : 従来のエアサンプリング式環境監視センサ

5905

【図11】



K4045